

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-052112

(43)Date of publication of application : 27.02.1996

(51)Int.Cl.

A61B 3/10

(21)Application number : 06-189734

(71)Applicant : KOWA CO

(22)Date of filing : 12.08.1994

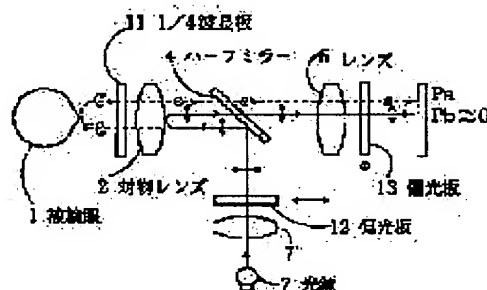
(72)Inventor : SUZUKI TAKAYOSHI  
AKIYAMA KOICHI  
ICHIHASHI SUNAO  
TAKIMOTO SHIGERU

## (54) OPHTHALMOLOGICAL APPARATUS FOR EXAMINATION OF TEARS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an ophthalmological apparatus for examination of tears whereby a clear pattern of interference in the lacrimal fluid without blackout of imaging or the effect of interfering light in the wide field of view.

**CONSTITUTION:** An eye for examination is illuminated by light beams emitted by a light source 7 via a lens, a half mirror 4 and an objective lens 2. The light beams from the precorneal tear film of the eye 1 for examination are transmitted to fall on a CCD of a camera for observation via the objective lens 2, the half mirror 4, and a lens 5 for observation of interference pattern in the precorneal tear film. A polarizing plate 12 is located between the half mirror 4 and the light source 7, a polarizing plate 13 whose polarizing direction is perpendicular to that of the polarizing plate 12 between the half mirror 4 and the CCD of the camera, and a 1/4 wave plate 11 between the eye 1 for examination and the objective lens 2 so that disturbing light beams Pb reflected from the back side of the objective lens 2 may be prevented, allowing only signal light beams Pa reflected from the precorneal tear film of the eye 1 for examination to fall on the CCD.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-52112

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 3/10

A 6 1 B 3/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平6-189734

(22) 出願日

平成6年(1994)8月12日

(71) 出願人 000163006

興和株式会社

愛知県名古屋市中区錦3丁目6番29号

(72) 発明者 鈴木 季佳

愛知県蒲郡市宮成町13番35号 興和株式会社  
電機光学事業部蒲郡工場内

(72) 発明者 秋山 光一

愛知県蒲郡市宮成町13番35号 興和株式会社  
電機光学事業部蒲郡工場内

(72) 発明者 市橋 直

愛知県蒲郡市宮成町13番35号 興和株式会社  
電機光学事業部蒲郡工場内

(74) 代理人 弁理士 加藤 卓

最終頁に続く

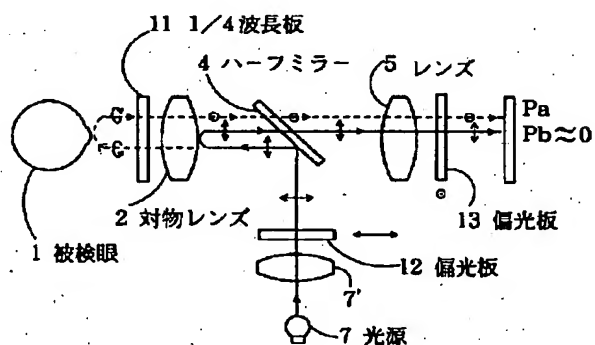
(54) 【発明の名称】 眼科涙液観察装置

(57) 【要約】

【目的】 観察視野にケラレを生じることなく、広い観察視野で妨害光のない鮮明な涙液干渉パターンを観察できる眼科涙液観察装置を提供する。

【構成】 被検眼1を光源7により、レンズ3、ハーフミラー4、レンズ2を介して照明する。被検眼1の涙液層からの反射光を対物レンズ2、ハーフミラー4、レンズ5を介して観察用のカメラのCCD15に入射し、涙液層の干渉パターンを観察する。対物レンズ2の背面で反射される妨害光(Pb)を阻止し、被検眼1の涙液層から反射される信号光(Pa)のみをCCD15に入射するために、ハーフミラー4と光源7の間に偏光板12を、また、ハーフミラー4とカメラのCCD15の間に、偏光方向が偏光板12の偏光方向と直交する偏光板13を配置し、被検眼1と対物レンズ2の間に1/4波長板11を配置する。

( 図 5 )



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検眼角膜に照明光を照射し、観察光学系を介して角膜上の涙液層を観察する眼科涙液観察装置において、

照明光源と、

この照明光源の照明光を被検眼方向に照射するとともに、涙液層からの反射光を観察光学系に導く対物レンズと、

照明光源の前方に配置され照明光を直線偏光に変換する第 1 の偏光板と、

対物レンズ前方に配置され、被検眼に向かう直線偏光の照明光を円偏光に変換するとともに、被検眼涙液層から反射される円偏光を入射照明光と偏光方向が直交する直線偏光に変換する  $1/4$  波長板と、

被検眼涙液層から反射され、前記  $1/4$  波長板から出射される直線偏光の反射光のみを前記観察光学系に導く第 2 の偏光板を有することを特徴とする眼科涙液観察装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は眼科涙液観察装置、特に被検眼角膜に照明光を照射し、観察光学系を介して角膜上の涙液層を観察する眼科涙液観察装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、ドライアイの進捗度を定性的に診断するなどの目的で、被検眼角膜に照明光を照射し、CCDカメラなどの観察系を介して角膜上の涙液層を観察する装置が知られている。

【0003】図 1 はこのような眼科涙液観察装置の基本構成を示している。被検眼 1 は光源 7（レーザー光源などのコヒーレント光源あるいは白色光源など）によりレンズ 3、ハーフミラー 4、対物レンズ 2 を介して照明される。そして、被検眼 1 の角膜上の涙液層からの反射光を対物レンズ 2、ハーフミラー 4、レンズ 5 を介して CCD カメラなどによるカメラ 6 に導き、カメラ 6 を介して涙液層の干渉パターンを観察する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような構成では、実線の矢印で示したように、対物レンズ 2 の背面で照明光が反射し妨害光（Pb）となり、信号光（Pa）に混入し、フレアとして観察される問題がある。

【0005】この問題に鑑み、図 2 に示すように照明系と観察系の光路を分離する構成が知られている（特開昭 62-222143 号など）。図 2 では、図 1 のハーフミラー 4 を穴あきミラー 4' に、また、対物レンズ 2 を穴あきレンズ 2' に置き換え、斜線で示すようにコヒーレント照明光が光学系の周辺部を通るように、また、破線で示すように被検眼 1 からの反射光が光学系の中心部を通るように配慮されている。

【0006】このような構成により、上記の妨害光の問題は回避できるが、図 3 に示すように、観察視野の中央が抜けて（符号 B）暗くなり、視野中心部の涙液が観察できないという問題がある。図 3 の符号 A は涙液層による干渉縞を示している。

【0007】また、図 4 に示すように、対物レンズ 2 のそれぞれ周辺部を照明光が通るように、光源 7、鏡 9、カメラ 6 を配置する構成も考えられるが、この構成も観察視野を大きく取れないという問題がある。

【0008】本発明の課題は、以上の問題を解決し、観察視野にケラレを生じることなく、広い観察視野で妨害光（フレア）のない鮮明な涙液干渉パターンを観察できる眼科涙液観察装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、本発明においては、被検眼角膜に照明光を照射し、観察光学系を介して角膜上の涙液層を観察する眼科涙液観察装置において、照明光源と、この照明光源の照明光を被検眼方向に照射するとともに、涙液層からの反射光を観察光学系に導く対物レンズと、照明光源の前方に配置され照明光を直線偏光に変換する第 1 の偏光板と、対物レンズ前方に配置され、被検眼に向かう直線偏光の照明光を円偏光に変換するとともに、被検眼涙液層から反射される円偏光を入射照明光と偏光方向が直交する直線偏光に変換する  $1/4$  波長板と、被検眼涙液層から反射され、前記  $1/4$  波長板から出射される直線偏光の反射光のみを前記観察光学系に導く第 2 の偏光板を有する構成を採用した。

## 【0010】

【作用】以上の構成によれば、対物レンズ背面で反射される妨害光は、被検眼涙液層から反射され  $1/4$  波長板から出射される直線偏光の反射光の偏光方向と直交する偏光方向を持つことになるので、第 2 の偏光板を通過せず観察光学系に入射されず、被検眼涙液層から反射される信号光のみを観察光学系に入射することができる。

## 【0011】

【実施例】以下、図面に示す実施例に基づき、本発明を詳細に説明する。なお、従来例と同一ないし相当する部材には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0012】図 5 は本発明を採用した眼科涙液観察装置の構造を示している。図示のように、本実施例では、ハーフミラー 4 と光源 7 の間に偏光板 12 を、また、ハーフミラー 4 とカメラの CCD 15 の間に偏光板 13 を配置し、被検眼 1 と対物レンズ 2 の間に  $1/4$  波長板 11 を配置してある。

【0013】ここで、矢印および矢尻のシンボルで示すように、偏光板 12 の格子の方向は紙面に平行、偏光板 13 の格子の方向は紙面に垂直であり、互いに直交するものとする。なお、符号 7' はコンデンサーレンズである。

【0014】信号光(Pa)に着目すると、偏光板12により紙面に平行な直線偏光となった照明光は、ハーフミラー4で反射され、対物レンズ2を通過し、1/4波長板11により円偏光(たとえば右回り)となる。この照明光が被検眼1の涙液層で反射されると、この回転方向が反転し、円偏光(たとえば左回り)となり、1/4波長板11を再度通過する際に直線偏光となるが、このとき、偏光方向は紙面に垂直な方向となる。

【0015】一方、対物レンズ2の背面で反射された妨害光(Pb)については、1/4波長板11を通過しないため直線偏光のままハーフミラー4を通過する。この妨害光の偏光方向は紙面に平行な方向である。

【0016】信号光(Pa)、妨害光(Pb)はともにレンズ5を通過して偏光板13に入射するが、偏光板13の格子の方向は紙面に垂直になっているために、信号光(Pa)はほぼそのまま減衰することなく通過するが、妨害光(Pb)は偏光方向と偏光板13の格子の方向が一致しないため、殆ど通過することができない。

【0017】したがって、CCD15に入射する信号光(Pa)および妨害光(Pb)の強度は $P_a \gg P_b$ となり、妨害光は殆どCCD15に入射せず、フレアを生じない。すなわち、SN比を大きく向上することができる。

【0018】しかも、この構成によれば、光学系の中心および周辺部を全て照明および観察に使用できるため、従来装置のように観察視野にケラレを生じることなく、広い観察視野で鮮明な涙液干渉パターンを観察することができる。

【0019】

【発明の効果】以上から明らかなように、本発明によれ

ば、対物レンズ背面で反射される妨害光は、被検眼涙液層から反射され1/4波長板から出射される直線偏光の反射光の偏光方向と直交する偏光方向を持つことになるので、第2の偏光板を通過せず観察光学系に入射されず、被検眼涙液層から反射される信号光のみを観察光学系に入射することができ、観察視野にケラレを生じることなく、広い観察視野で妨害光(フレア)のない鮮明な涙液干渉パターンを観察することができる優れた眼科涙液観察装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の眼科涙液観察装置の基本構成を示した説明図である。

【図2】従来の眼科涙液観察装置の構成例を示した説明図である。

【図3】図2の装置の問題を示した説明図である。

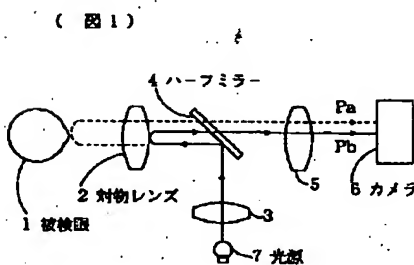
【図4】従来の眼科涙液観察装置の異なる構成例を示した説明図である。

【図5】本発明を採用した眼科涙液観察装置の構成を示した説明図である。

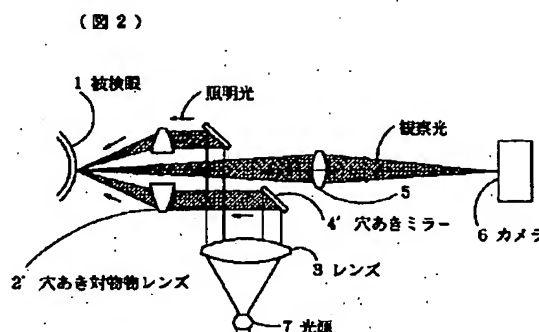
【符号の説明】

- 1 被検眼
- 2 対物レンズ
- 3 レンズ
- 4 ハーフミラー
- 5 カメラ
- 6 カメラ
- 7 光源
- 11 1/4波長板
- 12 偏光板
- 13 偏光板
- 15 CCD

【図1】



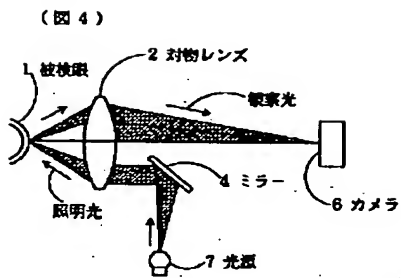
【図2】



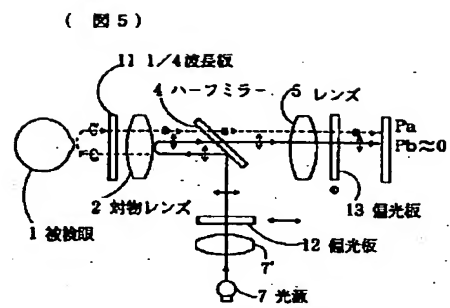
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 滝本 滋

愛知県蒲郡市宮成町13番35号 興和株式会  
社電機光学事業部蒲郡工場内

20